

Rotstop®

Lutte biologique pour contrôler le fomes des résineux.

Fiche technique : Version 5.1 – Mai 2014 *(annule et remplace les éditions précédentes)*

Bio-contrôle - Compétition biologique

- ► **Maladie cible : le fomes**
- ► **Utilisation : surtout préventive**
- ► **Efficacité : fongicide**
- ► **Mode d'action : antagonisme**

Le fomes des résineux *(Heterobasidion sp.)* **est un champignon pathogène et de décomposition des racines et du bois, qui provoque d'importantes pourritures du bois de cœur ou des mortalités disséminées, entraînant des pertes économiques considérables.**



Sachet Rotstop® 25 g
Colorant Turfmark® Blue

Rotstop® est une préparation biologique à base de spores et de mycélium de *Phlebiopsis gigantea* souche naturelle VRA-1835**, champignon doté d'une action antagoniste au développement du fomes des résineux.**

La lutte consiste, dans les peuplements indemnes ou peu atteints et dans les boisements de terres agricoles, à empêcher l'installation ou l'expansion de la maladie. Dans les peuplements déjà contaminés, elle a pour objectif d'en limiter la propagation.

Les interventions seront effectuées lors des exploitations (dépressages, coupes d'éclaircies et définitives), sur toutes les souches des arbres fraîchement exploités, afin d'empêcher leur contamination.

Utilisé selon nos recommandations, l'AMM de Rotstop® permet aux forestiers :

- **de respecter les critères de certification environnementale et de gestion durable,**
- **de préserver la valeur économique des résineux** (jusqu'à 120 m^3/ha)**.**







Le fomes des résineux *(Heterobasidion sp.)*

Avec l'aimable autorisation de Monsieur Bernard Boutte - Ingénieur du DSF (Département Santé des Forêts).

Le fomes est un champignon racinaire qui est capable de provoquer d'importantes pourritures du bois de cœur surtout chez les épicéas, et des mortalités disséminées ou en rond chez tous les résineux. Les pourritures sont ainsi à l'origine de pertes économiques importantes, particulièrement en pessières, et les mortalités engendrent des troubles de gestion dans les parcelles mitées par la maladie. La contamination des peuplements indemnes s'effectue à la suite de la germination des spores sur les souches fraîches (notamment lors des éclaircies), et le mycélium du champignon se transmet ensuite aux arbres voisins par contacts racinaires.

La lutte contre le fomes est essentiellement préventive, et se fait par badigeonnage ou pulvérisation d'un produit adapté à la surface des souches des arbres fraîchement exploités, afin d'empêcher leur infection.



Biologie

Le fomes (Heterobasidion annosum (Fr.) Bref., au sens large) est un champignon largement répandu dans l'hémisphère Nord, principalement sur conifères. C'est d'ailleurs un des pathogènes les plus dévastateurs des forêts résineuses.

Le fomes se reproduit de manière asexuée en émettant des spores végétatives appelées conidies; l'anamorphe (ou forme asexuée) de Heterobasidion annosum est alors nommé Spiniger meineckellus (A. J. Olson) Stalpers.

Les fructifications sexuées du fomes, ou carpophores, se développent surtout au collet des arbres ou sur les souches sous la forme de consoles aplaties. Leur surface supérieure est de couleur acajou à brun-noir, tandis que leur surface inférieure, porée et de couleur blanc-crème, laisse échapper des basidiospores pratiquement tout au long de l'année. La taille d'un carpophore peut être très variable : de quelques millimètres à l'état d'ébauche, pour atteindre de quelques centimètres à quelques décimètres lors de son plein développement. Ces carpophores sont souvent peu visibles, car dissimulés par l'accumulation de feuilles mortes ou par la végétation herbacée.

Les spores, entraînées par le vent, se déposent au hasard à la surface des souches qui sont réceptives pendant environ un mois après la coupe de l'arbre. Ces spores germent en donnant un mycélium qui va envahir la souche et son système racinaire. Le mycélium pourra ensuite passer dans les racines des arbres voisins à la faveur des contacts racinaires entre des arbres sains et la souche infectée.

Selon les essences, le mycélium du champignon colonisera le bois du cœur de l'arbre en provoquant une pourriture, ou alors les tissus sous-corticaux et l'aubier en entraînant la mort de l'arbre.



Carpophore de fomes, face supérieure
Photo B. Boutte, DSF



Carpophore de fomes, face inférieure
Photo B. Boutte, DSF

Propagation

Le fomes peut donc se propager de deux manières :

- sur de longues distances grâce aux basidiospores qui sont à l'origine de nouveaux foyers d'infection,
- de proche en proche grâce aux contacts racinaires qui permettent l'extension des foyers de la maladie.

Les souches jouent d'une part, le rôle de porte d'entrée du champignon dans les peuplements indemnes, et d'autre part, le rôle de réservoir de mycélium du champignon dans les peuplements contaminés. Enfin, les blessures d'exploitation forestière aux racines et à l'empattement des arbres sont aussi une porte d'entrée du fomes dans les peuplements.

Dégâts

La sensibilité des essences résineuses est très variée. La vulnérabilité des peuplements dépend aussi des conditions du milieu et du contexte sylvicole. Les essences suivantes sont particulièrement sensibles au fomes :



Pourriture de cœur sur épicéa commun
Photo L.-M. Nageleisen, DSF

Chez les épicéas, le fomes provoque une pourriture fibreuse rouge du bois du cœur de l'arbre, qui peut remonter depuis le collet jusqu'à plusieurs mètres de hauteur. C'est le ''cœur rouge de l'épicéa'' qui est purgé sur coupe et représente d'importantes pertes économiques. Très généralement, la vie de l'arbre n'est cependant pas compromise.

Chez le pin maritime dans les Landes de Gascogne, le fomes provoque des mortalités d'arbres mais sans pourriture du cœur. Les mortalités se propagent de proche en proche par contacts racinaires et forment des taches de dépérissement qui s'étendent progressivement de manière concentrique. Le fomes est ainsi, avec l'armillaire (Armillaria ostoyae [Romagnesi] Herink) et le rhizina (Rhizina undulata Fr.), l'un des agents de la ''maladie du rond'' qui affecte ces pineraies.

Chez le douglas, les cas de mortalités disséminées ou groupées sont souvent liés à un affaiblissement préalable des arbres, et parfois à des impacts de foudre. Chez les douglas adultes, le fomes peut aussi causer des taches d'altération dans le bois au niveau du collet, à la limite du bois de cœur et de l'aubier.

Chez d'autres essences comme les sapin pectiné ou de Vancouver, le pin weymouth et le mélèze, le fomes peut provoquer ponctuellement des pourritures du cœur de l'arbre avec ou sans mortalité.

Chez les pins, le fomes peut provoquer des mortalités localisées parfois importantes, sans pourriture de cœur.

D'une manière plus générale, le fomes peut provoquer des mortalités disséminées ou en rond chez tous les résineux ; les jeunes arbres en plantation, affectés de malformations racinaires (chignon, crosse) dues à une mauvaise technique de plantation, peuvent subir des dégâts importants.

Enfin, chez les feuillus, le fomes se rencontre de manière plus anecdotique, sans dégâts notables.

Mode d'action

Rotstop® est une préparation biologique dont la substance active est composée de spores et de mycélium de *Phlebiopsis gigantea* souche naturelle VRA-1835, microorganisme saprophyte non pathogène pour l'homme et l'environnement.

Elle est dotée d'une action fongicide antagoniste au développement du fomes *(Heterobasidion sp.)*, champignon pathogène, à l'origine de pertes économiques considérables tels que chablis, mortalité et diminution de croissance des peuplements pouvant atteindre 120 m^3/ha.

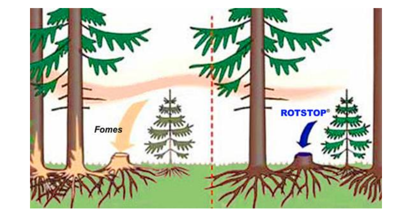


Schéma Verdera Oy

Les souches sont réceptives dès la coupe des arbres. Dès l'application, **Rotstop®** empêche la contamination et/ou le développement du fomes, principalement par compétition pour les ressources nécessaires à son développement (antagonisme biologique).

Que les arbres exploités soient indemnes ou contaminés, l'objectif est de coloniser immédiatement les souches avec la substance active.

L'antagonisme biologique se développera progressivement, avec pour résultat d'empêcher l'installation du fomes dans les souches et les racines, ou de le contenir en limitant son pouvoir infectieux. En raison de ce mode d'action original, il est particulièrement important d'intervenir lors de la coupe d'exploitation :

- au fur et à mesure de l'abattage des résineux,
- dans les 3 heures qui suivent (dans la pratique, une application immédiate est recommandée),
- sur la totalité de la surface vive des souches et des blessures. L'efficacité sera réduite si la couverture des souches est partielle ou la quantité insuffisante. De même pour des racines et des souches blessées ultérieurement, lors du débardage.

Devenir et comportement

Phlebiopsis gigantea est un champignon naturellement présent dans les écosystèmes forestiers. Il ne se multiplie pas dans l'eau et n'a aucune persistance dans le sol. Il ne s'accumule pas dans les eaux souterraines et sa dégradation est commune aux autres micro-organismes du milieu forestier.

Espèces non-cibles

L'exposition des organismes non-cibles est similaire à leur exposition naturelle. *Phlebiopsis gigantea* ne présente pas de toxicité directe, de pathogénicité ni d'infectiosité pour les abeilles, les oiseaux, les mammifères, les invertébrés, les microorganismes terrestres et aquatiques. Il n'a aucune action phytotoxique pouvant entraîner un dépérissement des arbres et de la flore d'accompagnement.

Qualité des bois

Si la durée de stockage des bois récoltés n'excède pas 1 mois, une contamination éventuelle n'a pas de conséquence négative sur la qualité des bois.

Résistance du fomes

Compte tenu du mode d'action par compétition biologique pour les ressources, de la fréquence des exploitations durant la vie d'un peuplement, le risque d'apparition ou de développement de résistance est négligeable.

Efficacité : compétition antagoniste
(dans les souches et les racines)

Epoque d'utilisation

La préparation biologique **Rotstop®** n'est pas thermophile.

Le champignon *Phlebiopsis gigantea* souche naturelle VRA-1835 n'a pas besoin d'une température élevée pour vivre et se développer dans le bois et les racines. Le mycélium a une croissance supérieure à celle du fomes dès 4°C. Sa croissance est optimale entre 16°C et 28°C et il ne croît plus au-delà de 35°C.



En France métropolitaine, son efficacité est quasiment indépendante des conditions climatiques saisonnières. Outre le gel qui provoque des dysfonctionnements du matériel de pulvérisation, une température minimale n'est pas requise, que ce soit lors de l'application ou dans les semaines qui suivent l'application.

Utilisable toute l'année, l'emploi de **Rotstop®** est indissociablement lié à l'abattage des arbres (dépressages, coupes d'éclaircies sélectives et coupes définitives). Avant emploi, la conservation des sachets entre **8°C et -18°C** est recommandée.

Toute l'année : lors des exploitations
(dès la coupe ou dans les 3 heures qui suivent)

Dose d'emploi : 1 g/l d'eau

Rotstop® s'utilise en mélange avec de l'eau à raison de 1 g / litre d'eau / m^2 de souche.

La dose maximale autorisée en 1 application est de 68 g/ha :

- 8 à 16 g/ha (dépressages et coupes d'éclaircies),
- 32 à 68 g/ha (coupes définitives).

Il est indispensable d'effectuer un pré-mélange avant l'obtention d'une bouillie utilisable. Dans la pratique, compter un temps de préparation de 10 à 15 minutes.

Dose : 1 g/m^2 de souche – de 8 à 68 g/ha
selon la nature de la coupe

Mode d'emploi

Pré-mélange

Mesurer la quantité de **Rotstop**® nécessaire ou si besoin, couper un angle du sachet de 25 g afin de le remplir d'eau et rabattre l'angle coupé pour l'obturer. Mélanger dans le récipient ou agiter le sachet jusqu'à ce que la poudre fine et l'eau forme un pré-mélange homogène.

Colorant

Le colorant alimentaire compatible **Turfmark®Blue** est indispensable pour contrôler en continu les dysfonctionnements du matériel, la qualité de la mise en œuvre sur la totalité de la surface vive des souches, la bonne répartition de la bouillie, en quantité suffisante.

Ne jamais :

- utiliser un colorant sans en connaître la compatibilité (toxique pour *Phlebiopsis gigantea*).
- mélanger avec un fertilisant (également toxique pour *Phlebiopsis gigantea*).



Traitement automatisé

Mélange

Remplir la cuve du pulvérisateur au ¾ de la quantité d'eau nécessaire. Ajouter aussitôt la dose de colorant (la solubilisation complète est lente). Verser le pré-mélange en agitant. Rincer le récipient ou le(s) sachet(s) en veillant à ajouter l'eau de rinçage à la bouillie pour éviter les pertes. Compléter en eau jusqu'au volume de bouillie recherché. Bien agiter afin d'assurer un parfait mélange (de la mousse peut se former lors de la préparation). Appliquer par badigeonnage ou pulvérisation à faible pression (appareil non pressurisé).

Volume d'eau	Rotstop®	Turfmark®Blue	Surface traitée
25 litres	25 g (1 sachet)	1 tablette	25 m^2

Quantité à préparer *(application avec une abatteuse, consulter l'annexe N°1 en dernière page)*

Le volume de bouillie à préparer dépend de la nature de la coupe et de l'importance du chantier. Trois critères à retenir :

- 1 litre de bouillie permet de traiter 1 m^2 de souche,
- appliquer au fur et à mesure de l'abattage des arbres (à défaut, dans les 3 heures qui suivent la coupe),
- utiliser la bouillie dans les 24 heures qui suivent sa préparation (éliminer les excédents sur les souches traitées).

Précautions à prendre

Rotstop® se conserve dans son emballage d'origine entre +8°C et -18°C. *Phlebiopsis gigantea* souche naturelle VRA-1835 est un microorganisme vivant. Eviter une exposition prolongée des sachets aux rayons UV et de la bouillie à la chaleur.

Emballage ouvert Bouillie préparée	Emballage fermé T° non contrôlée	Emballage fermé T° de réfrigération +8°C	Emballage fermé T° de congélation -18°C
24 heures	1 semaine	12 mois *(date de fabrication)*	18 mois *(date de fabrication)*

Rotstop® est un produit de bio-contrôle non classé et se présente sous la forme d'une poudre fine (spores et mycélium + silice amorphe). L'inhalation accidentelle sous la forme de poussière peut se révéler irritante pour les voies respiratoires.

- Ne pas respirer les poussières pendant la phase de mélange/chargement. Porter des gants, un vêtement et des lunettes de protection, un filtre respiratoire (masque anti-poussières P2).
- Pour le travailleur, porter des gants et un vêtement approprié.

Entretien du matériel

Le système de pulvérisation (cuve, pompe, circuit) qu'il soit manuel, mécanique ou entièrement automatisé, doit être régulièrement nettoyé à l'eau claire pour éviter sa contamination éventuelle et/ou un bouchage de l'équipement.

L'opération d'entretien sera réalisée en fin de chantier et/ou une fois par semaine, avant la pause hebdomadaire.

Conservation des sachets

Rotstop® se conserve dans son emballage d'origine sachet fermé, entre **+8°C et -18°C**.

12 mois	18 mois
date de fabrication à :	date de fabrication à :
+8°C	-18°C

Recommandations

Au cours du stockage :
Toujours conserver les produits dans leur emballage d'origine. Les stocker dans un local réservé à cet usage, frais, sec, bien ventilé et fermant à clef. Se référer à la Fiche de Données de Sécurité (FDS) disponible sur simple demande, sur www.quickfds.com et www.arole-pfb.fr

Au cours de l'emploi :
Ne préparer que la quantité de bouillie nécessaire. Porter des vêtements, des gants et des lunettes de protection. Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.

Eviter le contact avec la peau et les yeux. En cas de contact ou de projections accidentelles, se laver immédiatement. En cas d'irritation ou le malaise appeler un médecin (si possible lui montrer l'étiquette). Bien vider et rincer 3 fois à l'eau les emballages au moment du remplissage de la cuve et vider cette eau dans le pulvérisateur. Traiter en absence de vent.

Ne pas pulvériser trop près des cours d'eau, de plans d'eau, de canaux d'irrigation.

Nettoyage du matériel :
Après traitement, rincer soigneusement la cuve en actionnant la pompe afin de nettoyer aussi tuyauteries et buses. Epandre l'eau de rinçage et les reliquats de bouillie après avoir dilué 5 fois à l'écart de tout point d'eau et de cultures, si possible sur la zone déjà traitée (ne jamais vidanger dans un caniveau, un égout ou une surface imperméable).

Si l'appareil est utilisé ultérieurement pour d'autres types de traitement, il est impératif de bien le nettoyer afin d'éliminer toutes traces de produit susceptibles de provoquer des dégâts lors de la prochaine utilisation.

Gestion des emballages :
Eliminer les emballages vides via une déchetterie en tant que déchets ménagers.



Rotstop®

Lutte biologique pour contrôler le fomes des résineux.
Contient des spores et du mycélium de *Phlebiopsis gigantea*

AMM : N° 2120176 (produit de référence)
Usage autorisé : Forêt / Traitement des souches / Pourridiés des résineux (*Heterobasidion sp*)
Dose homologuée : 68 g/ha maximum, 1 application de 1 g/m² de souche
- 8 à 16 g (dépressages et coupes d'éclaircies)
- 32 à 68 g/ha (coupes définitives)

Composition : 100 g/kg de spores et mycélium déshydratés de *Phlebiopsis gigantea* souche naturelle VRA-1835 *
** microorganisme approuvé au titre du règlement CE N°1107/2009*
Formulation : Poudre mouillable (PM)
Classement : Non classé - Non corrosif
ZNT (zone non traitée) : 5 mètres
DR (délai de rentrée) : 6 heures
Stockage et transport : Conserver dans son emballage d'origine à l'abri de la chaleur, des rayons UV et se référer à la FDS
Conditionnement : Sachet 25 g (carton par 40 et par 240)
Fabrication et marque enregistrée Verdera Oy groupe Lallemand
Mise sur le marché en France et distribution Arole PFB (Agrément : IF00198)

Turfmark® Blue

Colorant alimentaire compatible.

AMM : Exempté
Composition : Colorant CI Food Blue 2 déshydraté - Compatible avec *Phlebiopsis gigantea*
Formulation : Tablette (TB)
Classement : Non classé – Non corrosif
Stockage et transport : Dans un local sec et frais
Conditionnement : Flacon 40 tablettes (carton par 10)
Marque enregistrée Becker Underwood pour Verdera Oy
Mise sur le marché en France et distribution Arole PFB (Agrément : IF00198)

AROLE PFB
Siège social : 620, avenue Blaise Pascal– Z.I. – B.P. N°6 – 77551 Moissy-Cramayel Cedex – France
Tél. (33) 01 64 88 93 05 – Fax : (33) 01 64 88 92 80 - Courriel : arole@arole.fr >> - Documentation : www.arole-pfb.fr >>

**PRODUIT POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISER LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION.
AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

Respectez les usages, doses, conditions et précautions d'emploi mentionnés sur l'emballage, qui ont été déterminés en fonction des caractéristiques du produit et des applications pour lesquelles il est préconisé. Conduisez, sur ces bases, la culture et les traitements selon la bonne pratique agricole et tenant compte, sous votre responsabilité, de tous facteurs particuliers concernant votre exploitation, tels que la nature du sol, les conditions météorologiques, les méthodes culturales, les variétés végétales, la résistance des espèces, la pression parasitaire... Le fabricant garantit la qualité de ses produits vendus dans leur emballage d'origine, ainsi que leur conformité à l'autorisation de vente du Ministère de l'Agriculture.

Actualisé sur **arole-pfb.fr**

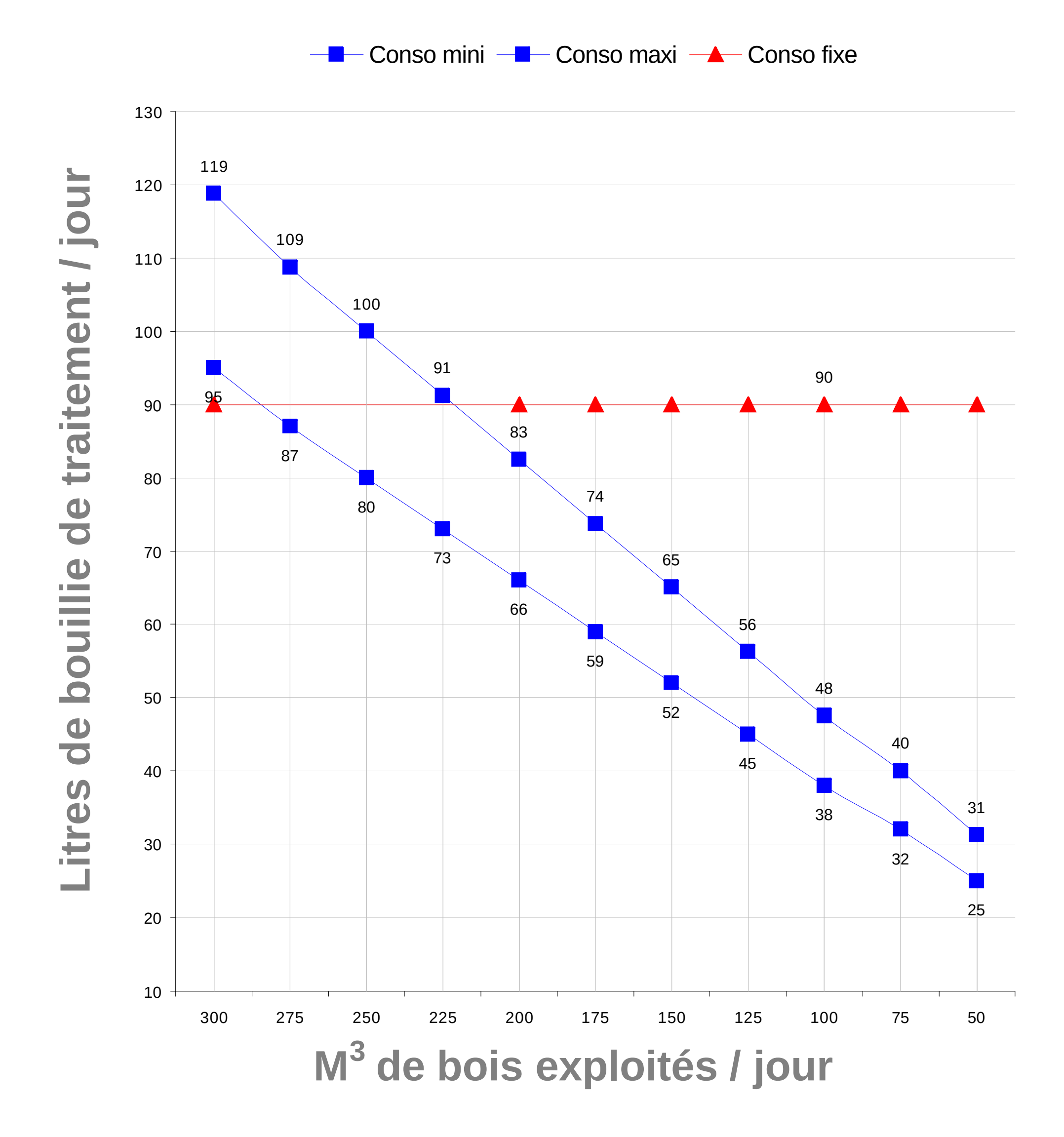






Application avec une abatteuse — Annexe N°1

Consommations journalières indicatives
(selon la productivité moyenne de l'abatteuse)



Consommation mini/maxi : *Pulvérisation optimisée – Application contrôlée*
La quantité de bouillie appliquée sera adaptée à la coupe avec une efficacité optimale du traitement. La consommation journalière de l'abatteuse variera de 25 à 119 litres/jour, pour une productivité journalière de 50 à 300 m^3 par abatteuse.

- Pas plus de 40 litres/jour, pour une productivité <= à 75 m^3 par jour,
- 45 à 56 litres/jour, pour une productivité journalière de 125 m^3,
- Pas moins de 66 litres/jour, pour une productivité de l'abatteuse => à 200 m^3 par jour.

Consommation fixe : *Pulvérisation sans réglage – Application non contrôlée*
La consommation sera aléatoire à ± 90 litres/jour, voire plus sans aucun contrôle. Sauf exception, la quantité de bouillie appliquée sera inadaptée à la coupe, avec une sur-consommation en pure perte. Les conséquences économiques seront potentiellement lourdes.

- Quantité de bouillie inutilement appliquée, sauf rendement journalier de l'abatteuse d'au moins 225 m^3,
- Sur-consommation forte à très forte pour l'exploitation des bois moyens et des petits bois.

Attention à la sur-consommation : Maîtriser l'application
Régler la pulvérisation de l'abatteuse et contrôler l'application